

7c 1

⑨ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ Patentschrift  
⑪ DE 3306480 C2

⑤ Int. Cl. 4:  
F15 B 15/06

⑳ Aktenzeichen: P 33 06 480.6-14  
㉔ Anmeldetag: 24. 2. 83  
㉔ Offenlegungstag: 30. 8. 84  
㉔ Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: 11. 7. 85

SSM

DE 3306480 C2

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

㉔ Patentinhaber:  
Kirst, Rudi, 4018 Langenfeld, DE

㉔ Vertreter:  
Beyer, R., Dipl.-Ing., Pat.-Anw., 4030 Ratingen

㉔ Erfinder:  
gleich Patentinhaber

㉔ Im Prüfungsverfahren entgegengehaltenes  
Druckschriften nach § 44 PatG:  
DE-GM 82 07 737  
Z Machine Designe 21. Jan. 82 Circle 015;

BEST AVAILABLE COPY

㉔ Schwenkvorrichtung

DE 3306480 C2

## Patentansprüche:

1. Schwenkvorrichtung für Handhabungseinrichtungen, z. B. für Industrieroboter, mit einem in einem Gehäuse drehbar gelagerten Ritzel, das durch mindestens einen durch Druckmitteldruck beaufschlagten, in dem Gehäuse längsverschieblich und dichtend geführten Arbeitskolben drehangetrieben ist, wobei der Kolben oder die Kolben mit einer kolbenstangenförmigen, gezahnten Verlängerung mit dem Ritzel kämmt, und mit einem dem Ritzel zugeordneten hin- und herschwenkbaren Kupplungsteil, dadurch gekennzeichnet, daß die Druckmittelleitung über die stillstehende Ritzelachse (27) und die Druckmittelabnahme durch das hin- und herschwenkbare Kupplungsteil (31) erfolgt.

2. Schwenkvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Ritzelachse (27) mit einer flanschförmigen Vergrößerung (26) versehen ist und an der flanschartigen Vergrößerung (26) ein oder mehrere Druckmittelanschlußöffnungen (38, 39) vorgesehen sind, die jeweils in getrennten Kanälen (40 bzw. 41) ausmünden, die ihrerseits mit Ringkanälen z. B. (44, 45) an der Peripherie der Ritzelachse (27) druckmittelleitend in Verbindung stehen, an die von der Gegenseite jeweils mindestens ein Kanal (48 bzw. 49) druckmittelleitend angeschlossen ist, der durch das hin- und herschwenkbare Ritzel (21) verläuft und an dem mit dem Ritzel (21) verbundenen flanschförmigen Kupplungsteil (31) ausmündet.

## Gattung

Die Erfindung betrifft eine Schwenkvorrichtung für Handhabungseinrichtungen, z. B. für Industrieroboter, mit einem in einem Gehäuse drehbar gelagerten Ritzel, das durch mindestens ein durch Druckmitteldruck beaufschlagten, in dem Gehäuse längsverschieblich und dichtend geführten Arbeitskolben drehangetrieben ist, wobei der Kolben mit einer kolbenstangenförmigen, gezahnten Verlängerung mit dem Ritzel kämmt, und mit einem dem Ritzel zugeordneten hin- und herschwenkbaren Kupplungsteil.

## Stand der Technik

Schwenkvorrichtungen gemäß dem Gattungsbegriff des Patentanspruches 1 dienen vorwiegend dazu, bei Einsatz von zwei Werkstückgreifern den Greifmittelpunkt durch Schwenken von dem einen zum anderen Greifer zu verlagern, ohne daß der gesamte Arm der Schwenkvorrichtung in die neue Position bewegt zu werden braucht.

Bekannt sind Schwenkvorrichtungen dieser Art (Zeitschrift Machine Design, 21. Januar 1982, Circle 015 und DE-GM 82 07 737) mit beidseitig oder auch nur einseitig in ein Ritzel eingreifenden Zahnstangen, die zumeist kolbenstangenartige Verlängerungen eines Arbeitskolbens darstellen, der entweder einseitig oder abwechselnd beidseitig durch Druckmitteldruck beaufschlagbar und dadurch in die eine oder andere Richtung antreibbar ist.

Nachteilig bei den vorbekannten Konstruktionen ist zunächst, daß bei fast allen Einsätzen mindestens zwei

Greifeinrichtungen, oftmals jedoch noch zusätzlich zwischen den Greifeinrichtungen und dem Schwenkteil eine Kurzhubeinrichtung angeordnet ist, wofür bis zu sechs Druckmittelversorgungsleitungen (Schläuche) vorgesehen werden müssen. Bei jedem Einlegen oder Entnahmehubvorgang werden alle diese Schlauchleitungen zweimal im Normalfall um 180° geschwenkt und verdreht. Hierbei kommt es oft zu Schlauchbrüchen, Leckagen und bei der Verwendung von Hydrauliköl zu erheblichen Umfeldverschmutzungen, die z. B. in der Lebensmittelindustrie untragbar sind.

Neben den mechanischen und dynamischen Beanspruchungen sind die Schlauchleitungen oftmals auch aggressiven Dämpfen und glühenden Spänen ausgesetzt, wodurch es ebenfalls zu Beschädigungen der Schlauchleitungen kommen kann, was zu erheblichen und kostspieligen Störungen im gesamten Verfahrensablauf führt.

## Aufgabe

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die von den Druckmittelleitungen ausgehenden Nachteile der zum Stande der Technik gehörenden Konstruktionen restlos zu beseitigen und eine Schwenkvorrichtung gemäß dem Gattungsbegriff des Patentanspruches 1 besonders dahingehend zu verbessern, daß die Energieversorgung problemloser gestaltet wird.

## Lösung

Die Aufgabe wird durch die in Patentanspruch 1 wiedergegebenen Merkmale gelöst.

## Einige Vorteile

Bei Anwendung des Erfindungsgedankens (Aufgabe und Lösung) können Schlauchleitungen vollständig entfallen, da die Einspeisung des Druckmittels (Druckluft oder Hydrauliköl) durch die stillstehende Ritzelachse und die Entnahme des Druckmittels durch das schwenkbewegliche Kupplungsteil erfolgt. Sowohl an die stillstehende Ritzelachse als auch an das schwenkbewegliche Kupplungsteil können nachgeschaltete Vorrichtungsteile unmittelbar angeflanscht sein, so daß die bisher auftretenden Probleme mit Schlauchleitungen vollständig vermieden werden können. Dadurch eignen sich Schwenkvorrichtungen gemäß der Erfindung auch besonders zum Einsatz überall dort, wo es auf eine absolute Sauberkeit des Umfeldes ankommt, z. B. für die Lebensmittelindustrie.

## Weitere Ausführungsform

Patentanspruch 2 beschreibt eine besonders vorteilhafte Ausführungsform der Erfindung. Auf diese Weise lassen sich zahlreiche Kanäle in der stillstehenden Ritzelachse vorsehen.

In der Zeichnung ist die Erfindung — teils schematisch — an zwei Ausführungsbeispielen veranschaulicht. Es zeigt

Fig. 1 einen Schnitt nach der Linie I-I der Fig. 2;

Fig. 2 einen Schnitt nach der Linie II-II der Fig. 1;

Fig. 3 eine Ansicht in Richtung des Pfeiles A in Fig. 1

und

Fig. 4 eine Schnittdarstellung entsprechend Fig. 2, allerdings bei einer weiteren Ausführungsform der Erfindung.

Mit dem Bezugszeichen 1 ist ein Gehäuse bezeichnet, das bei beiden Ausführungsformen endseitig durch Schraubdeckel 2 bzw. 3 druckmitteldicht verschlossen ist.

Bei der Ausführungsform nach den Fig. 1 bis 3 sind zwei Schraubdeckel 2 und 3 mit je einer Gewindedurchgangsbohrung 4 bzw. 5 für den Anschluß nicht dargestellter Druckmittelleitungen versehen, während bei der Ausführungsform nach Fig. 4 lediglich die beiden Schraubdeckel 3 mit solchen Gewindedurchgangsbohrungen 6 und 7, und zwar ebenfalls zum Anschluß nicht dargestellter Druckmittelversorgungsleitung, versehen sind.

In dem Gehäuse 1 ist bei der Ausführungsform nach den Fig. 1 bis 3 ein Arbeitskolben 8 längsverschieblich und dichtend in einem Zylinder 9 geführt. Der Arbeitskolben 8 ist vorwiegend als Doppelkolben mit zwei Kolbenteilen 10 und 11 ausgeführt, die durch Dichtungen 12 bzw. 13 im Arbeitszylinder 9 abgedichtet sind. Die beiden Kolbenteile 10 und 11 sind durch eine Kolbenstange 14 einstückig miteinander verbunden, die von einer Gewindebohrung 15 durchsetzt ist, in der zwei Stoßdämpfer 16 angeordnet sind, die von dem Kolben 8 in beiden Richtungen, also sowohl in Richtung A als auch in Richtung B mitgenommen werden und in der einen Endstellung mit dem Dämpferteil 17 gegen den Schraubdeckel 2 und in der anderen Endstellung, also bei Bewegung in Richtung B mit seinem Dämpferteil 18 gegen den Schraubdeckel 3 anschlagen und die Bewegung des Kolbens 8 bis zum Stillstand verzögern. An der in Fig. 2 oberen Seite ist der Kolbenstange 14 eine reibungsmindernde Auflage 19, z. B. aus PTFE, zugeordnet.

In dem durch die Kolbenteile 10 und 11 und die Kolbenstange 14 gebildeten trapezförmigen Raum 20 ist teilweise ein Ritzel 21 angeordnet, das mit einer an der auf der dem Ritzel 21 gegenüberliegenden Seite der Kolbenstange 14 befindlichen Zahnstange 22 kämmt, die einstückig mit der Kolbenstange 14 ausgebildet ist. Die Drehachse des Ritzels 21 verläuft orthogonal zur Längsachse der Kolbenstange 14. Das Ritzel 21 ist im Gehäuse 1 über Nadellager 23 und 24 und stirnseitig über Nadellager 25 an einem Flansch 26 einer Ritzelachse 27, die mit dem Flansch 26 materialmäßig einstückig ausgebildet ist, drehbeweglich gelagert. Auf der dem Flansch 26 gegenüberliegenden Stirnseite ist die Ritzelachse 27 gegen eine durch einen Sicherungsring 28 festgelegten Scheibe 29 ebenfalls über Nadellager 30 gelagert.

Die Ritzelachse 27 ragt auf ihrer dem Flansch 26 gegenüberliegenden Seite aus dem Gehäuse 1 heraus. Auf diesem aus dem Gehäuse 1 herausragenden Endabschnitt ist das Ritzel 21 mit einem flanschförmigen Kupplungsteil 31 versehen, das (Fig. 3) z. B. in der Ansicht A (Fig. 1) rechteckförmig gestaltet ist und mehrere Gewindebohrungen 32 zum Anflanschen eines nicht dargestellten, nachgeschalteten Vorrichtungsteils aufweist. Von diesen Gewindebohrungen 32 wurde nur eine mit einem Bezugszeichen versehen. An sich ist die Anzahl der hier vorgesehenen Bohrungen beliebig und kann je nach den vorliegenden Betriebsbedingungen gewählt werden.

Mit den Bezugszeichen 33, 34, 35, 36 und 37 sind Dichtungen bezeichnet, die die zylindrische Ritzelachse 27 gegenüber dem Ritzel 21 druckmitteldicht abdichten.

Fig. 1 zeigt noch eine Befestigungsschraube zum Befestigen des Flansches 26 am Gehäuse 1. In Umfangsrichtung können mehrere solcher Befestigungsschrauben vorgesehen sein.

Mit den Bezugszeichen 38 und 39 sind Druckmittelschlußbohrungen bezeichnet, mit denen nicht dargestellte Druckmittelzuführleitungen verbunden sein können. Diese Druckmittelschlußöffnungen 38 und 39 münden in Kanäle 40 bzw. 41, die sich in der Ritzelachse 27 erstrecken. Außerdem sind weitere Kanäle 42 und 43 vorgesehen, die ebenfalls in der Ritzelachse 27 angeordnet sind und zu anderen, aus Fig. 1 nicht ersichtlichen Druckmittelschlußöffnungen führen. Die Anzahl der Kanäle und Druckmittelschlußbohrungen kann im Rahmen des technisch Möglichen an sich beliebig sein. Die Kanäle 40 bis 43 stehen mit an der Peripherie der Ritzelachse 27 eingearbeiteten, umlaufenden Ringkanälen 44, 45, 46 und 47 in druckmittelleitender Verbindung. Diese Ringkanäle 44 bis 47 sind jeweils zwischen aufeinanderfolgenden Dichtungen angeordnet.

An diese Ringkanäle 44 bis 47 sind jeweils Kanäle angeschlossen, die durch das umlaufende Ritzel 21 herangeführt sind und die an der Stirnseite oder seitlich des flanschförmigen Kupplungsteils 31 ausmünden. Von diesen Kanälen sind in Fig. 1 zur klareren Übersicht lediglich die beiden Kanäle 48 und 49 gezeigt worden. Dabei wurde an der Ausmündungsstelle der Kanal 48 zum direkten Anflanschen mit einem Gegenkanal ohne Schlauchzwischenstück dargestellt, während der Kanal 49 an seiner Ausmündung an dem flanschförmigen Kupplungsteil 31 mit einem Gewinde dargestellt worden ist, um darzulegen, daß sowohl die unmittelbare, d. h. die schlauchlose, als auch die mit Schläuchen arbeitenden Kupplung an diesen Ausmündungsöffnungen möglich ist.

Man erkennt somit, daß die Energie durch die stillstehende Ritzelachse 27 herangeführt und über das umlaufende bzw. hin- und herschwingende Ritzel 21 abgeführt wird. Selbstverständlich ist auch eine umgekehrte Fließrichtung des Druckmediums möglich.

Der zu Fig. 1 gehörige Schnitt gemäß Fig. 2 macht deutlich, daß Kanäle in der Ritzelachse 27 über sichelförmige Ausnehmungen 50 und Anschlußkanäle 51 an den betreffenden Ringkanal angeschlossen sein können.

Die Ausführungsform nach Fig. 4 unterscheidet sich von der Ausführungsform nach den Fig. 1 bis 3 lediglich durch zwei auf diametral gegenüberliegenden Seiten des Ritzels 21 angeordnete Arbeitskolben, die jeweils nur einseitig, vom Druckmitteldruck beaufschlagt werden. Die Zurückführung erfolgt über das Ritzel 21. Für Teile gleicher Funktion wurden die gleichen Bezugszeichen verwendet.

Mit dem Bezugszeichen 52 wurde ein Gewinde bezeichnet. Durch mehr oder weniger weites Einschrauben der Schraubdeckel 2 läßt sich der Schwenkwinkel feinfühlig verändern.

Die in der Beschreibung und in den Patentansprüchen beschriebenen sowie in der Zeichnung dargestellten Merkmale können sowohl einzeln als auch in beliebigen Kombinationen für die Verwirklichung der Erfindung wesentlich sein.

#### Bezugszeichenliste

- 1 Gehäuse
- 2 Schraubdeckel
- 3 Schraubdeckel
- 4 Gewindebohrung
- 5 Gewindebohrung
- 6 Gewindebohrung
- 7 Gewindebohrung
- 8 Arbeitskolben

9 Zylinder	
10 Kolbenteil	
11 Kolbenteil	
12 Dichtung	
13 Dichtung	5
14 Kolbenstange	
15 Gewindebohrung	
16 Stoßdämpfer	
17 Dämpferteil	
18 Dämpferteil	10
19 reibungsmindernde Auflage, Auflagekörper	
20 trapezförmiger Raum	
21 Ritzel	
22 Zahnstange	
23 Nadellager	15
24 Nadellager	
25 Nadellager	
26 Flansch	
27 Ritzelachse	
28 Sicherungsring	20
29 Scheibe	
30 Nadellager	
31 Kupplungsteil	
32 Gewindebohrung	
33 Dichtung	25
34 Dichtung	
35 Dichtung	
36 Dichtung	
37 Dichtung	
38 Druckmittelanschlußbohrung	30
39 Druckmittelanschlußbohrung	
40 Kanal	
41 Kanal	
42 Kanal	
43 Kanal	35
44 Ringkanal	
45 Ringkanal	
46 Ringkanal	
47 Ringkanal	
48 Kanal	40
49 Kanal	
50 sichelförmige Ausnehmung	
51 Anschlußkanal	
52 Gewinde	
A Ansichtrichtung	45
B Bewegungsrichtung	
C Bewegungsrichtung	

**BEST AVAILABLE COPY**


---

 Hierzu 2 Blatt Zeichnungen
 

---

50

55

60

65

BEST AVAILABLE COPY

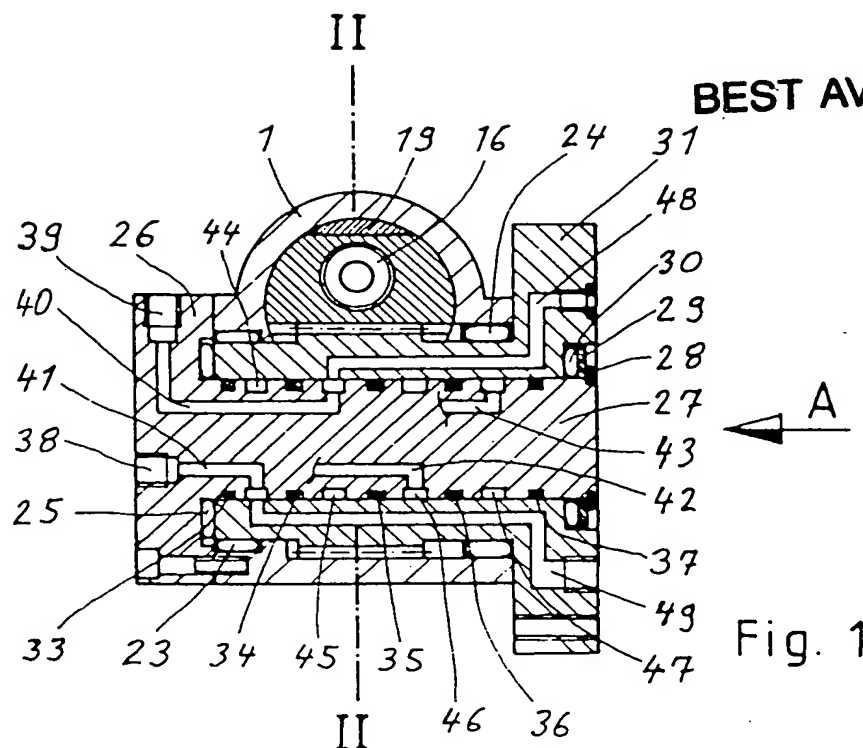


Fig. 1

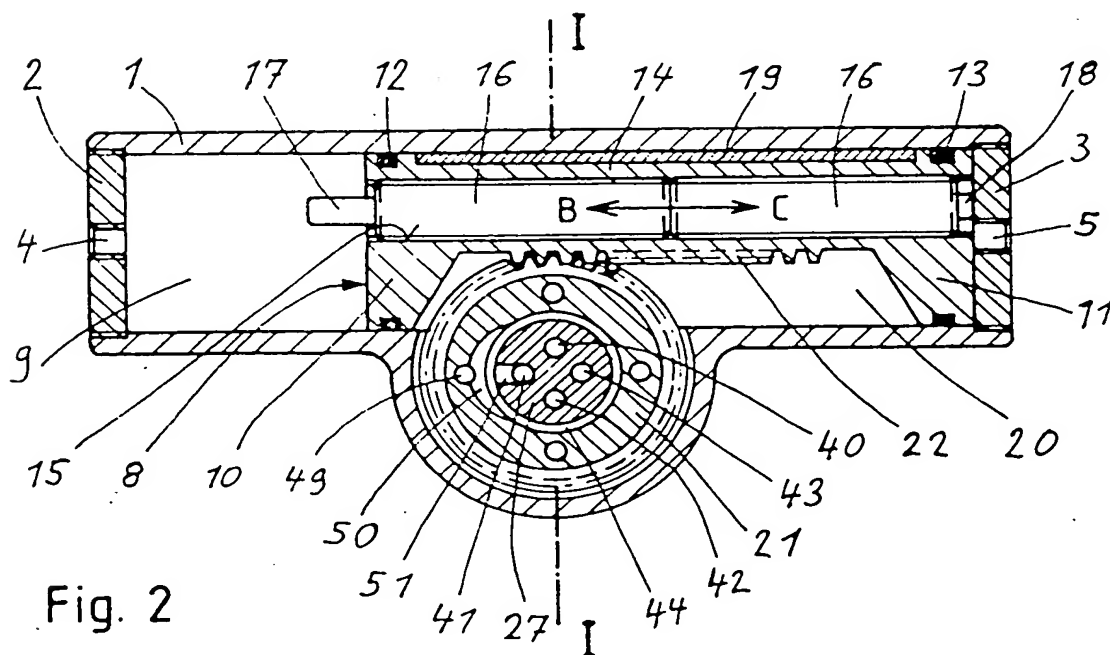


Fig. 2

